

Державний вищий навчальний заклад  
«Донецький національний технічний університет»  
Кафедра Електричної інженерії

**«ЗАТВЕРДЖУЮ»**

Перший проректор

\_\_\_\_\_ Леонід Бачурін

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2021 р.

## **РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

### **ОНД.2.1 Математичне моделювання в теплоенергетиці**

(шифр і назва навчальної дисципліни)

Рівень освіти: другий (магістр)

Спеціальність (ості) 144 теплоенергетика

(шифр і назва спеціальності (тей))

Освітня програма \_\_\_\_\_ Теплоенергетика

(назва освітньої програми, для обов'язкових дисциплін)

Мова навчання: українська

Покровськ – 2021

Робоча програма навчальної дисципліни \_\_ Математичне моделювання в теплоенергетиці  
(повна назва дисципліни)

для здобувачів вищої освіти за спеціальністю \_144 теплоенергетика

«\_03\_» \_09\_ 2021 року. – \_7\_ с.

Розробники: Любименко О.М., к.ф.м.н., доц., доцент кафедри електричної інженерії.

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри \_електричної інженерії

( назва кафедри)

Протокол № \_3\_ від. “\_03\_” вересня 2021 р.

Завідувач кафедрою електричної інженерії

(Колларов О.Ю.)  
(підпис)

(прізвище та ініціали)

“\_”\_ 20\_ р

Схвалено науково-методичною комісією з галузі знань \_\_14 Електрична інженерія  
(шифр, назва)

Протокол № \_\_ від. “\_”\_ 20\_ р.

“\_”\_ 20\_ р. Голова ( Сівикобиленко В.Ф.)  
(підпис)

(прізвище та ініціали)

## 1. Загальна інформація

Форма навчання	Денна	Заочна
Статус	Обов'язкова	
Обсяг в кредитах ЄКТС	9	
Обсяг в годинах за навчальним планом, разом: в тому числі:	270	
лекції:	64 год	
практичні заняття:	0 год.	
лабораторні заняття:	32 год	
семінари:	-	
самостійна робота:	174 год.	
Форма підсумкового контролю	КР, Екзамен	
Дисципліну викладають	Любименко О.М., <a href="https://donntu.edu.ua/kitaer/elin_olena.lyubymenko@donntu.edu.ua">https://donntu.edu.ua/kitaer/elin_olena.lyubymenko@donntu.edu.ua</a>	

**Передумови для вивчення дисципліни:** котельні установки, теплові та атомні електростанції, тепломасообмін.

## 2. Мета вивчення навчальної дисципліни

**Метою викладання дисципліни** надання студентам знань про надати відомості в області теорії і практики використання математичних методів моделювання при вирішенні енергетичних проблем в різних галузях теплоенергетики, в тому числі рішенням проблем енергозберігаючих технологій.

### Фахові компетентності спеціальності (ФК):

- ФК2 Здатність застосовувати і інтегрувати знання і розуміння інших інженерних дисциплін для вирішення професійних проблем.
- ФК6 Здатність враховувати знання і розуміння комерційного та економічного контексту при прийнятті рішень в теплоенергетичній галузі.
- ФК7 Здатність враховувати ширший міждисциплінарний інженерний контекст у професійній діяльності в сфері теплоенергетики.
- ФК8 Здатність використовувати наукову і технічну літературу та інші джерела інформації у професійній діяльності в теплоенергетичній галузі.
- ФК9 Здатність розробляти плани і проекти для забезпечення досягнення поставленої певної мети з урахуванням всіх аспектів вирішуваної проблеми, включаючи виробництво, експлуатацію, технічне обслуговування та утилізацію теплоенергетичного обладнання.
- ФК11 Здатність забезпечувати якість в теплоенергетичній галузі.

### Програмні результати навчання:

- ПР04 Аналізувати і використовувати сучасні інженерні технології, процеси, системи і обладнання у сфері теплоенергетики.

- Розробляти і проектувати складні вироби в теплоенергетичній галузі, процеси і системи, що задовольняють встановлені вимоги, які можуть включати обізнаність про технічні й нетехнічні (суспільство, здоров'я і безпека, навколишнє середовище, економіка і промисловість) аспекти.
- ПР07
- Застосовувати передові досягнення електричної інженерії та суміжних галузей при проектуванні об'єктів і процесів теплоенергетики.
- ПР08
- Розуміти ключові аспекти та концепції теплоенергетики, технології виробництва, передачі, розподілу і використання енергії.
- ПР12
- Розуміти основні властивості та обмеження застосовуваних матеріалів, обладнання та інструментів, інженерних технологій і процесів.
- ПР15

### 3. Очікувані результати навчання

В результаті вивчення дисципліни **«Математичне моделювання в теплоенергетиці»** студент повинен

**знати:**

- основи сучасних методів моделювання енергетичних і енергоспоживаючих систем;
- методи і засоби визначення найбільш ефективних в енергетичному і економічному відношенні рішень;
- методи найбільш раціонального моделювання для вирішення поставлених задач;
- оцінки ефективності вирішення оптимізаційних задач.

**вміти:**

- формулювати метод моделювання, найбільш прийнятний для вирішення конкретної задачі;
- виконувати моделювання явища, що вивчається;
- робити висновки і надавати рекомендації;
- розв'язувати поставлену задачу методами математичного моделювання.

### 4. Засоби діагностики результатів навчання

Засобами оцінювання та методами демонстрування результатів навчання дисципліни **«Математичне моделювання в теплоенергетиці»** є:

- екзамен. Семестровий письмовий екзамен проводиться в обсязі матеріалу, визначеного навчальною програмою дисципліни «Математичні моделі в теплоенергетиці», і в терміни, встановлені навчальним планом.
- курсова робота - це вид самостійної навчально-наукової роботи з елементами дослідження, що виконується студентами кафедри протягом семестру з метою закріплення, поглиблення і узагальнення знань, одержаних за час навчання та їх застосування до комплексного вирішення конкретного фахового завдання.
- на лабораторних заняттях, після закінчення вивчення теми (див. пункт 6.2), для оцінювання рівня освоєння студентом поточної теми, видаються індивідуальні завдання. Оцінювання виконаних індивідуальних завдань дозволяє визначити кількість балів здобутих студентом протягом семестру.

### 5. Критерії оцінювання результатів навчання

Критерії оцінювання формулюють порядок оцінювання під час поточного контролю (за результатами практичних занять, виконання індивідуальних завдань) та підсумкового контролю.

ЛР.1	ЛР.2	ЛР.3	ЛР.4	Поточний контроль	Іспит	Максимальний бал
10	10	10	10	40	60	100
6	6	6	6	24		

Примітки: 1) лр1, лр2 і т.д лабораторні ( або практичні) роботи;

2) У числівнику максимальний бал – при своєчасному та правильному виконанні, у знаменнику – мінімальний (при правильному, але несвоечасному виконанні)

### Оцінювання курсової роботи

Оформлення графічної частини	Оформлення пояснювальної записки	Захист курсової
20	20	60

Оцінювання знань студента здійснюється за 100-бальною шкалою. При оформленні документів за екзаменаційну сесію використовується таблиця відповідності оцінювання знань студентів за наступною шкалою:

Оцінка	
За 100-бальною шкалою	Для екзамену, курсового проекту(роботи), практики, диференційованого заліку, кваліфікаційного екзамену, випускної кваліфікаційної (дипломної) роботи (проекту)
90-100	Відмінно
74-89	Добре
60-73	Задовільно
0-59	Незадовільно

## 6. Програма навчальної дисципліни

### 6.1. Основні теми дисципліни

- Тема 1. Математичне моделювання теплових явищ в технологічних процесах
- Тема 2. Математичне моделювання теплових процесів у вигляді рівняння регресії
- Тема 3. Метод елементарних теплових балансів
- Тема 4. Метод контрольного об'єму
- Тема 5. Теплові насоси (тн)

### 6.2. Теми практичних (семінарських) занять

Навчальним планом не передбачено.

### 6.3. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Д.ф.н.	З.ф.н.
1	Математичне моделювання теплових процесів у вигляді рівняння регресії	8	
2	Метод елементарних теплових балансів	8	

3	Метод контрольного об'єму	8	
4	Математичне моделювання для теплових насосів	8	
	<b>Усього годин</b>	<b>32</b>	

#### 6.4. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Д.ф.н.	З.ф.н.
1	Тема 1 Математичне моделювання теплових явищ в технологічних процесах	29	
2	Тема 2 Математичне моделювання теплових процесів у вигляді рівняння регресії	29	
3	Тема 3 Метод елементарних теплових балансів	29	
4	Тема 4 Метод контрольного об'єму	29	
5	Тема 5 Теплові насоси (тн)	28	
	КР	30	
	<b>Усього годин</b>	<b>174</b>	

#### 6.5. Індивідуальні та/або групові завдання

Курсова робота навчальним планом передбачена на тему «Математичне моделювання процесів теплообміну в котлі».

### 7. Література

#### 7.1. Основна

1. Мойсеев Н.Н. Математические методы системного анализа. – М.: Наука, 2011. – 488 с.
2. Соболев И.М. Метод Монте-Карло/ И.М. Соболев – М.: Наука, 2012. – 64с.– (Популярные лекции по математике).
3. Ермаков С.М. Статистическое моделирование/ С.М. Ермаков, Г.А. Михайлов. – М.: Наука, 2012. – 296с.
4. Бусленко Н.П. Метод статистичного моделювання/ Н.П. Бусленко – М.: Статистика, 2010. – 112с.

#### 7.2. Допоміжна

1. Тарасик В.П. Математическое моделирование технических систем. – Мн.: Дизайн ПРО. 1997. – 640 с.
2. Гутенмахер Л.И. Электрические модели. Киев: Техніка, 1975. – 176 с.
3. Тетельбаум И.М., Тетельбаум Я.И. Модели прямой аналогии. – М.: Наука, 1975. – 384 с

#### 7.3. Методична

1. Методичні вказівки до виконання курсової роботи з дисципліни «Математичне моделювання в теплоенергетиці» для студентів спеціальності 144 Теплоенергетика [Електронний ресурс] / укладач О.М. Любименко; відповідаль. за випуск О.Ю. Колларов. – Покровськ, 2021. – передбачено планом.

### 8. Інформаційні ресурси

- 1.. Національна бібліотека ім. В.І. Вернадського/[Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.nbuv.gov.ua/>